INEPROTEC

ESPECIALIZAÇÃO TÉCNICA APLICADA AO GEORREFERENCIAMENTO

CARTOGRAFIA GERAL E PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS

Endereço
Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF

(61)3082-0505

www.ineprotec.com.br

@ineprotec Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Sobre o Professor

- **Nome:** MAICON RODRIGUES DE OLIVEIRA
- **Formação:** Engenheiro Agrimensor, Especialista em Cadastro Técnico Multifinalitário, Especialista em Gerência de Projetos
- **Função Principal:** Coordenador Geral de Cartografia na empresa Topocart
- **Particularidades:** Trabalha há 16 anos diretamente com trabalhos ligados a produção de insumos e dados cartográficos:

  Georreferenciamento de Imóveis Rurais / Mapeamento de Ferrovias / Mapeamento de Rodovias / Mapeamento de Reservatórios de Geração de Energia / Mapeamento de Linhas de Transmissão / Cadastro Técnico Imobiliário/ Planejamento e Reordenamento Urbano / Avaliação territorial e ambiental / Outros...

INEPROTEC

Sobre o conteúdo

- Introdução à Cartografia
- Tipos de Representação por Traço
- Escala
- Projeções Cartográficas
- Cartas e Mapas
- Índice de Nomenclatura e Articulação de Folhas
- Mapa Índice
- Transformações entre Referenciais Geodésicos
- Parâmetros de Transformação de Sistemas Adotados no Brasil

INEPROTEC

Introdução à Cartografia - Histórico

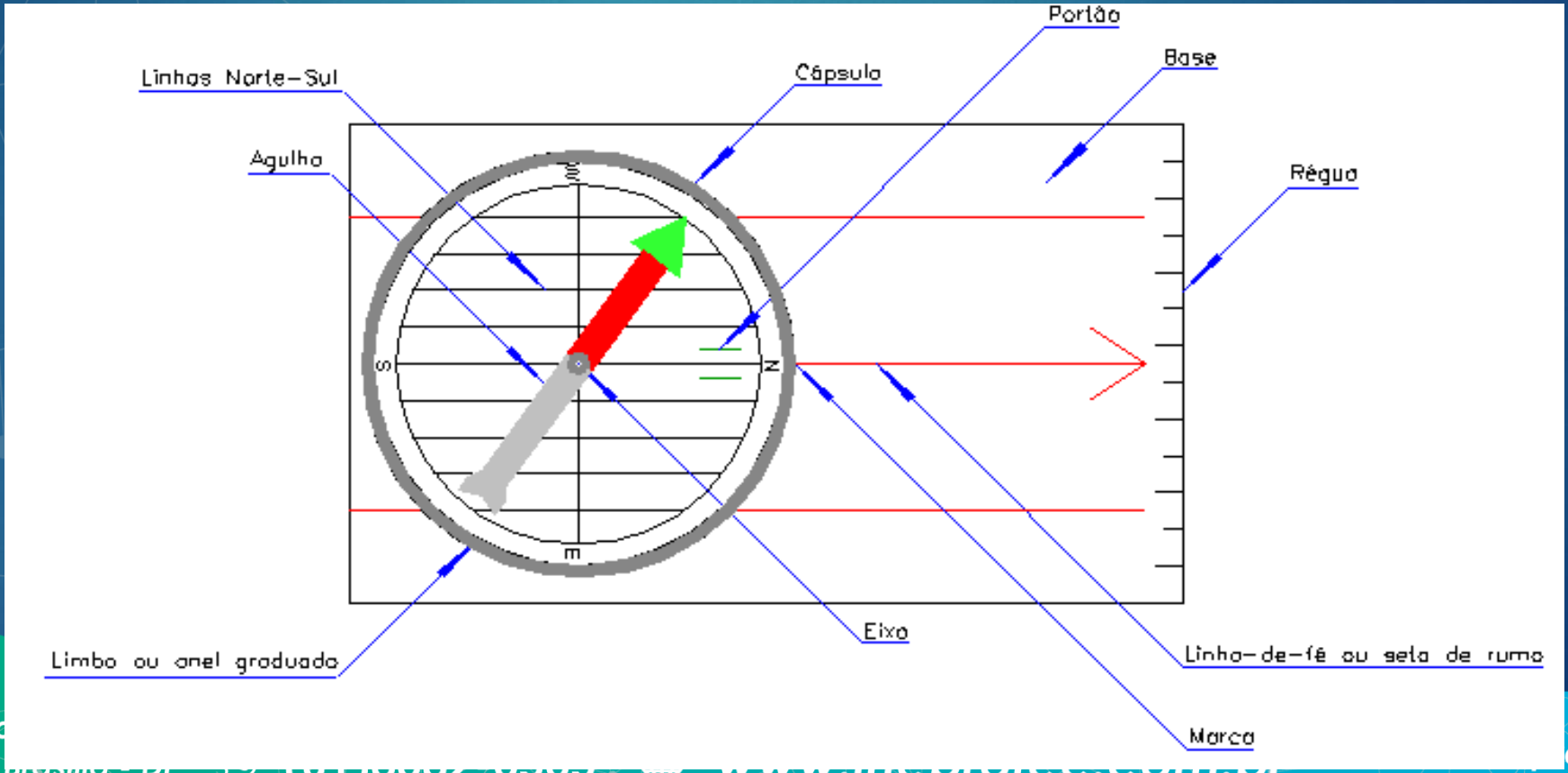
- Os mapas mais antigos datam de 5000 anos AC e representavam áreas da antiga Mesopotâmia, dos rios Eufrates e Nilo em tábuas de argila.
- Aos fenícios são atribuídas as primeiras cartas náuticas, que serviam de apoio à navegação.
- Estimativas do tamanho da Terra foram realizadas por Eratóstenes (276-195 AC) e repetido por Posidonius (130-50 AC), através da observação angular do Sol e estrelas.
- Os romanos interessavam-se pela Cartografia apenas com fins práticos: cartas administrativas de regiões ocupadas e representações de vias de comunicação.
- Na Idade Média, como praticamente ocorreu em toda a humanidade, há um retrocesso no desenvolvimento da Cartografia.

Introdução à Cartografia

- Com o Renascimento inicia-se também o ciclo das grandes navegações. As descobertas marítimas dos Escandinavos não acrescentam nenhum material novo ao conhecimento do mundo, exceto a descoberta da bússola a partir do século XIII.
- Ao fim da Idade Média e início da Moderna, surgem os PORTULANOS, cartas com a posição dos portos de diferentes países, bem como indicação do Norte e Sul (Rosa dos Ventos), voltadas para a navegação e comércio.

Introdução à Cartografia

A bússola, instrumento de origem chinesa, apresentada aos europeus pelos árabes, foi extremamente utilizada para que os navegadores desenhassem portulanos.



Introdução à Cartografia

- A Idade Moderna trás com a política de expansão territorial e colonial a necessidade de conhecimentos mais precisos das regiões.
- Cassini desenvolve o primeiro mapa da França, (escala de 1/86.400), em 1670.
- No século XX, muitos fatores ajudam a promover uma aceleração acentuada no desenvolvimento da Cartografia. Pode-se incluir o **aperfeiçoamento da litografia***, a **invenção da fotografia**, da **impressão a cores**, o **incremento das técnicas estatísticas**.
- A invenção do avião foi significante para a Cartografia. A junção da fotografia com o avião, tornou possível o desenvolvimento da fotogrametria, ciência e técnica que permite o rápido mapeamento de grandes áreas, através de fotografias aéreas, gerando mapas mais precisos de grandes áreas, a custos menores que o mapeamento tradicional. Desenvolvem-se técnicas de apoio que incrementam a sua utilização.

*Essa técnica de gravura envolve a criação de marcas (ou desenhos) sobre uma matriz (pedra calcária) com um lápis gorduroso

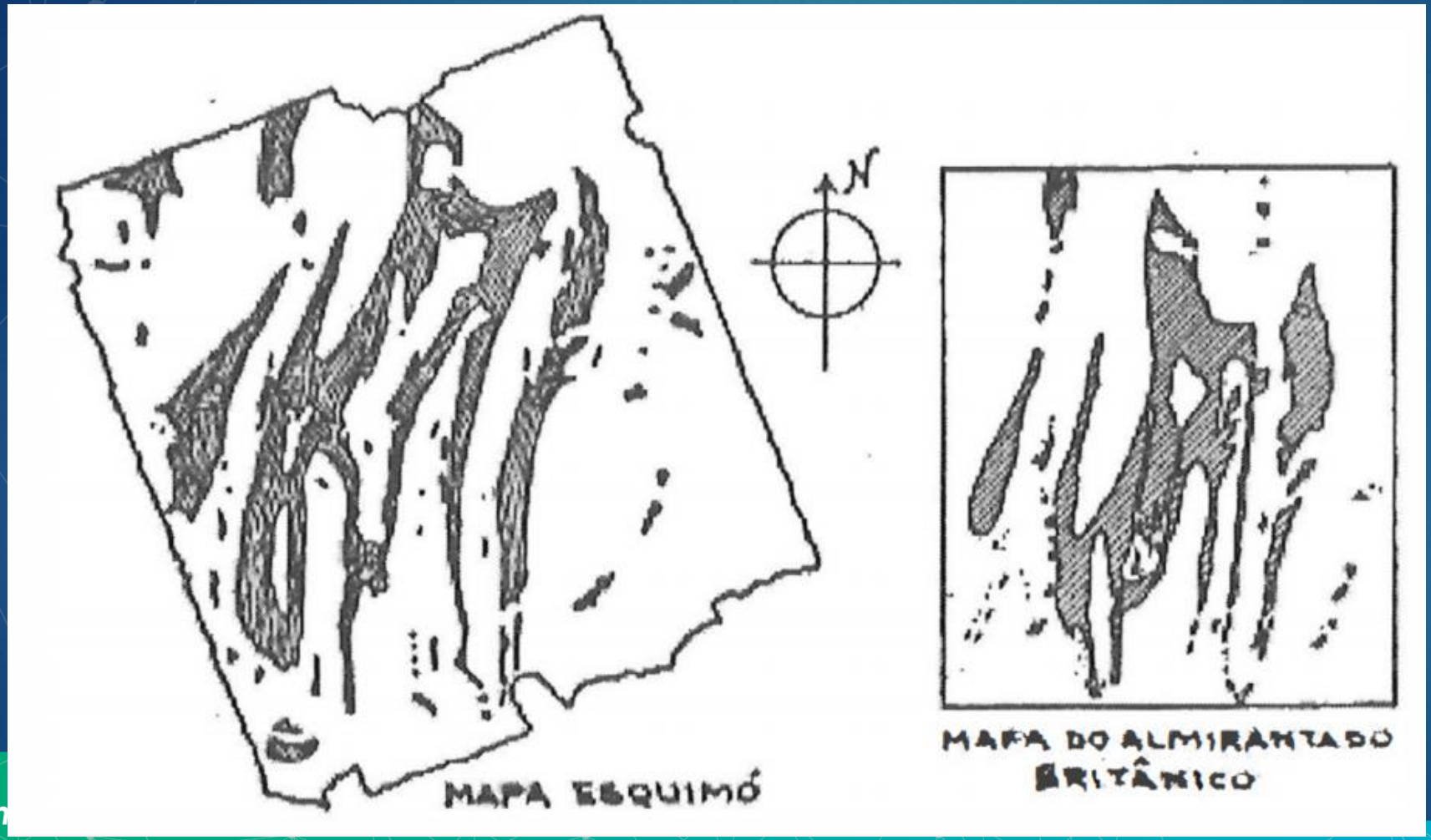
Introdução à Cartografia

- Outro fator que contribui para o renascimento cartográfico foi o surgimento da imprensa
- Os grandes descobrimentos exerceram grande influência no progresso da cartografia
- Em 1569 destaca-se o mapa mundi do holandês Mercator
- Final do século XVII surge o teodolito que também auxiliou o aprimoramento cartográfico
- No século XVIII a ideia dos exércitos fizeram com que os países criassem os seus serviços geográficos
- A França destaca-se como pioneira nos levantamentos topográficos nacionais

Introdução à Cartografia

- A revolução industrial trouxe notáveis benefícios para a cartografia em razão da implantação de ferrovias exigir levantamentos topográficos de precisão
- Outra invenção notável foi o levantamento aerofotogramétrico que iniciou em 1940

Introdução à Cartografia



Mapa Esquimó (Esquerda) e

Mapa atual (Direita) das Ilhas Belcher na Baía de Hudson

Introdução à Cartografia

MAPA MUNDI DE CANTINO, 1502

Introdução à Cartografia

- Este mapa é um dos raros que sobreviveram aos mapas portugueses que documentaram a expansão marítima deste povo.
- É uma cópia de um outro mapa (um original real).
- Naquela época eram documentos secretos e que o rei de Portugal tentava manter monopolizado condenando à morte todos os marinheiros e navegadores que divulgassem informações sobre os lugares "achados" ou descobertos.
- Outra garantia do segredo: todos os diários e anotações de bordo eram documentos confiscados pelo rei na chegada aos portos lusitanos.
- Por este motivo o Mapa de Cantino é um documento importante pois sobreviveu para mostrar como o Novo Mundo entrou na Cartografia.

Introdução à Cartografia

MARCOS CARTOGRÁFICOS

1ª FASE	2ª FASE	3ª FASE
SAÍDA DO HOMEM DO SOLO	SISTEMATIZAÇÃO DA CARTOGRAFIA	ADVENTO DA CARTOGRAFIA DIGITAL

NOS DIAS ATUAIS IDENTIFICAMOS A GRANDE CONTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS DA INFORMÁTICA

A PARTIR DE 1962 PASSOU A CARTOGRAFIA A BENEFICIAR-SE DA TECNOLOGIA DA INFORMÁTICA

Introdução à Cartografia

O que significa entender um mapa?

Entender um mapa não é apenas saber localizar um rio, uma cidade, uma estrada ou qualquer outro fenômeno em um mapa. É compreender que o **mapa é a representação de um espaço real**, transmitida em linguagem cartográfica que se utiliza de 3 elementos básicos: sistema de signos, redução e projeção.

Entender mapas, portanto, significa dominar essa linguagem cartográfica.

Introdução à Cartografia

"**Cartografia** é o conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas, baseado nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, com vistas à elaboração e reparação de cartas, projetos e outras formas de expressão, assim como a sua utilização"

Introdução à Cartografia

A Cartografia deve assegurar que o mapa responda às seguintes questões:

Espaciais:

- Onde ocorre o fato?
- Qual a forma?
- Quais são as dimensões?

Temporal:

- Quando ele ocorre?

Temático:

- Qual o tipo de ocorrência?

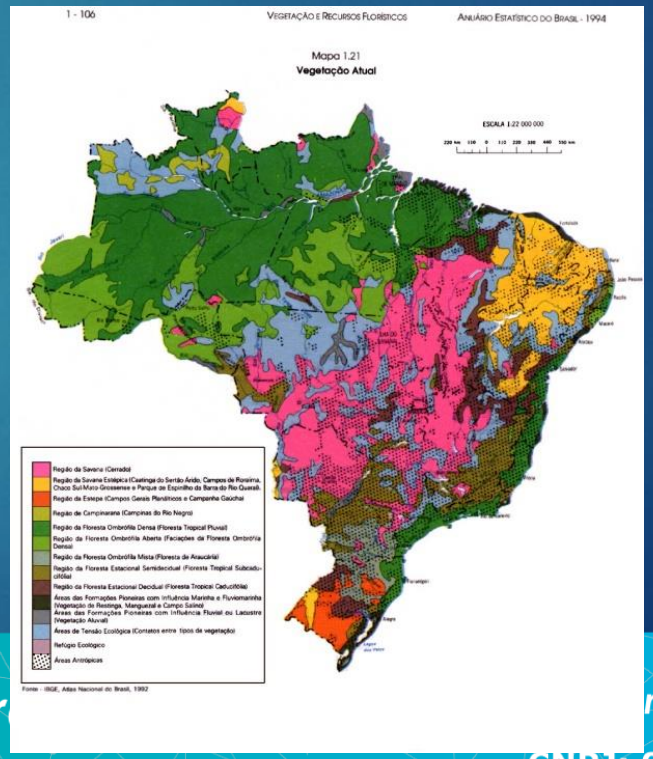
Introdução à Cartografia

A **Cartografia** faz uso de modelos matemáticos para projetar as feições terrestres sobre superfícies de referência e depois reprojetar as mesmas feições sobre superfícies de projeção, planificando-as, gerando os mapas, cartas e plantas.

INEPROTEC

Tipos de Representação

Mapa – representação no plano, geralmente em escala pequena, dos aspectos geográficos, naturais, culturais e artificiais de uma área tomada na superfície de uma figura planetária, delimitada por elementos físicos, políticos-administrativos, destinada aos mais variados usos, temáticos, culturais e ilustrativos.

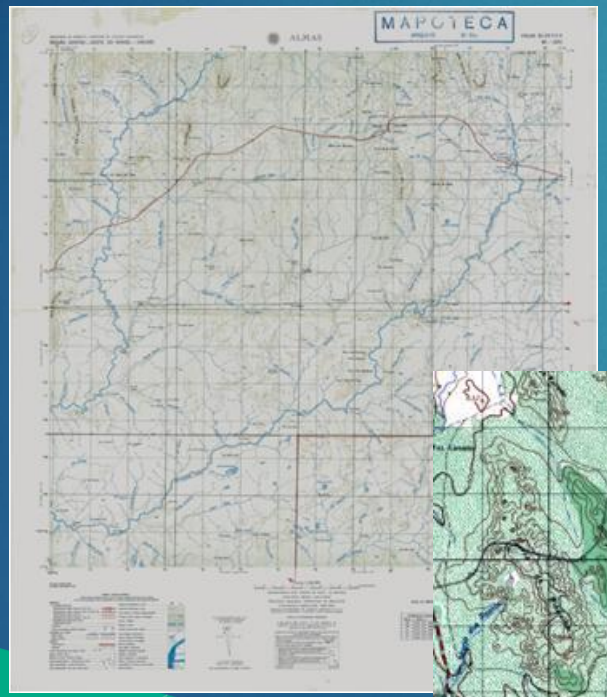


Endereço
Quadra 101 conjun
Recanto das Emas
rotec Ineprotec
CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Tipos de Representação

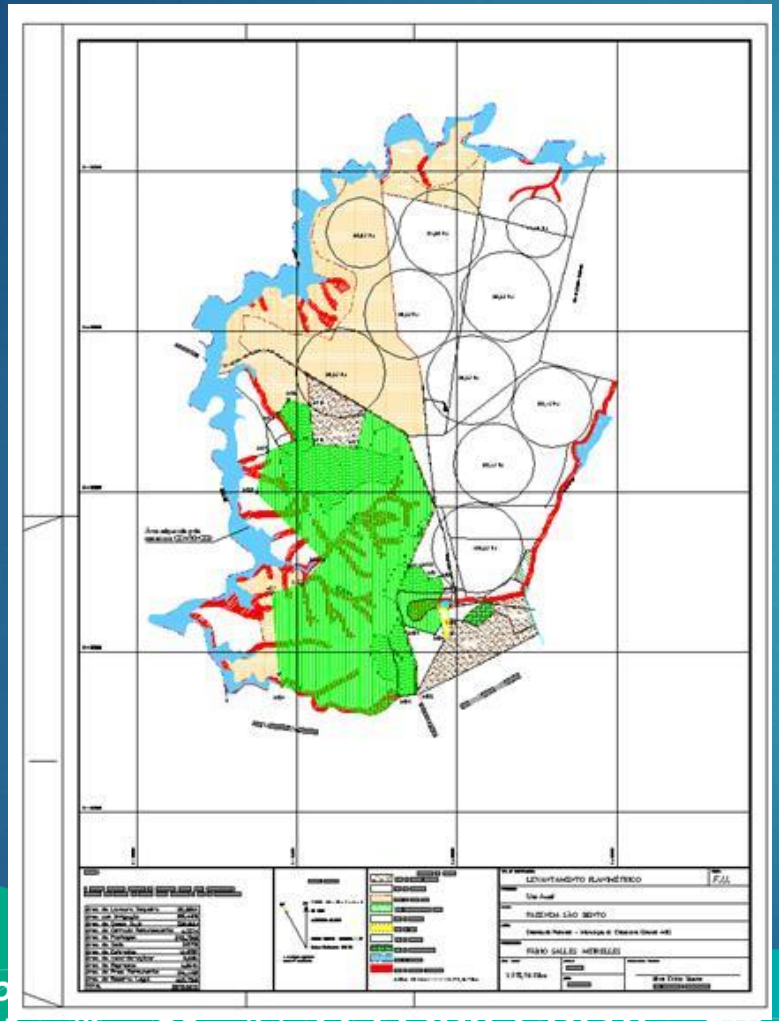
Carta – representação no plano, em escala média ou grande, dos aspectos artificiais e naturais de uma área tomada de uma superfície planetária, subdividida em folhas delimitadas por linhas convencionais (paralelos e meridianos) com a finalidade de possibilitar a avaliação de pormenores, com grau de precisão compatível com a escala.



Endereço
Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF
(61)3082-0505
www.ineprotec.com.br
@ineprotec
Ineprotec
CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Tipos de Representação



Planta - é um caso particular de carta. A representação se restringe a uma área muito limitada e a escala é grande, consequentemente o número de detalhes é bem maior.

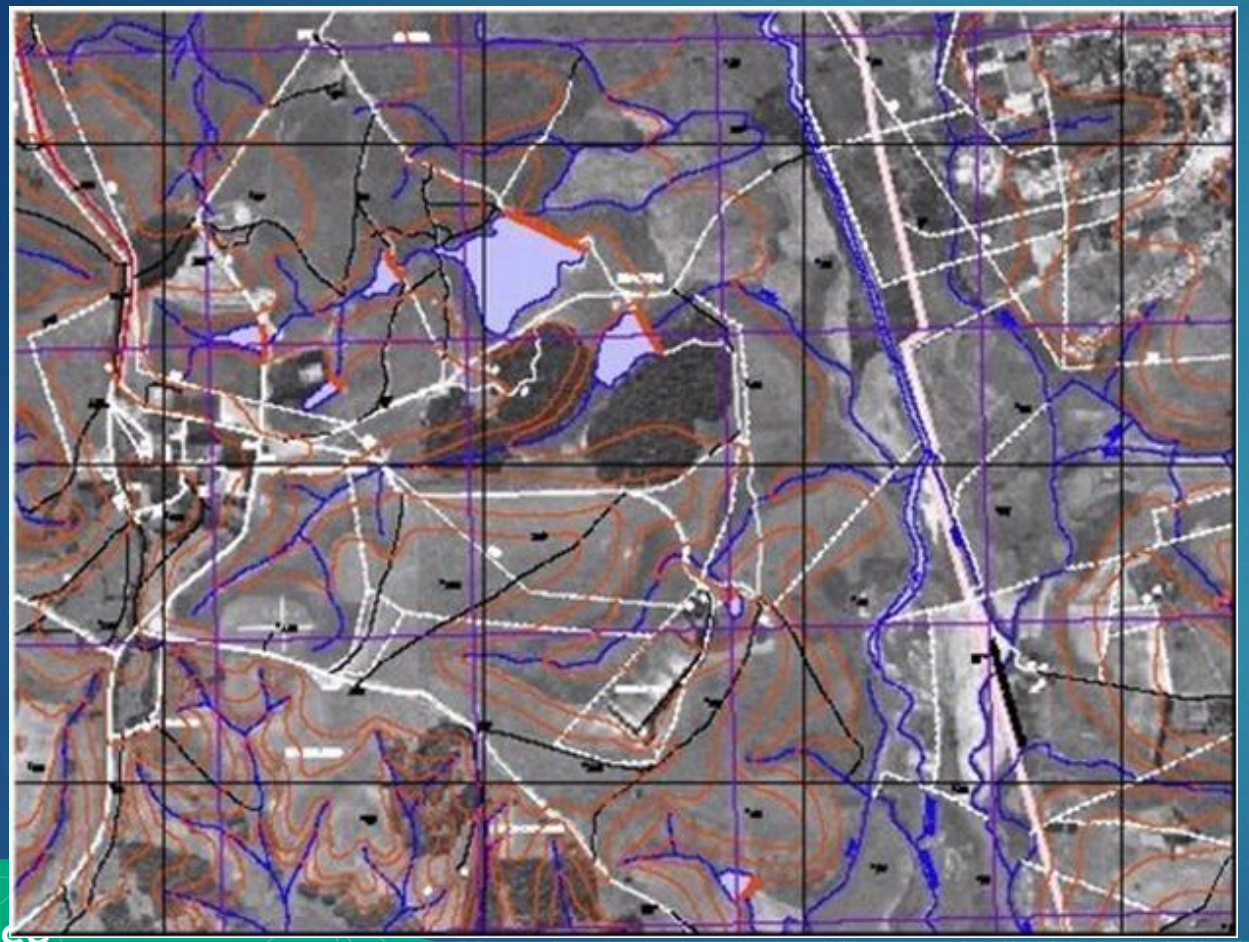
INEPROTEC

Tipos de Representação

Mosaico – é o conjunto de fotos de uma determinada área recortadas e montadas técnica e artisticamente, de forma a dar a impressão que todo o conjunto é uma única fotografia.

INEPROTEC

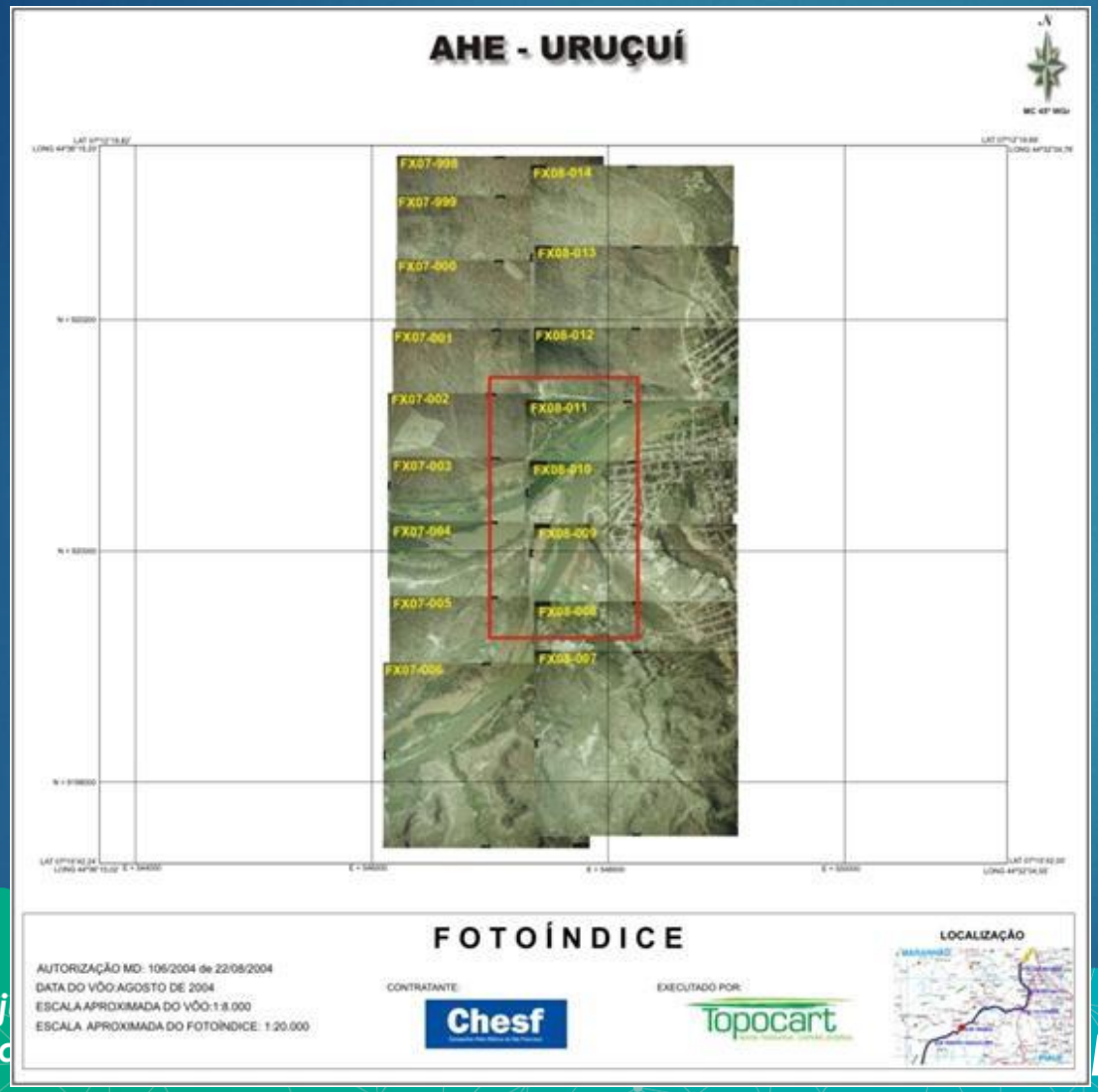
Tipos de Representação



Ortofotocarta – é uma fotografia resultante da transformação de uma foto original, que é uma respectiva central do terreno, em uma projeção ortogonal sobre um plano, complementada por símbolos, linhas e quadriculagem, com ou sem legenda, podendo conter informações planimétricas e altimétricas.

INEPROTEC

Tipos de Representação

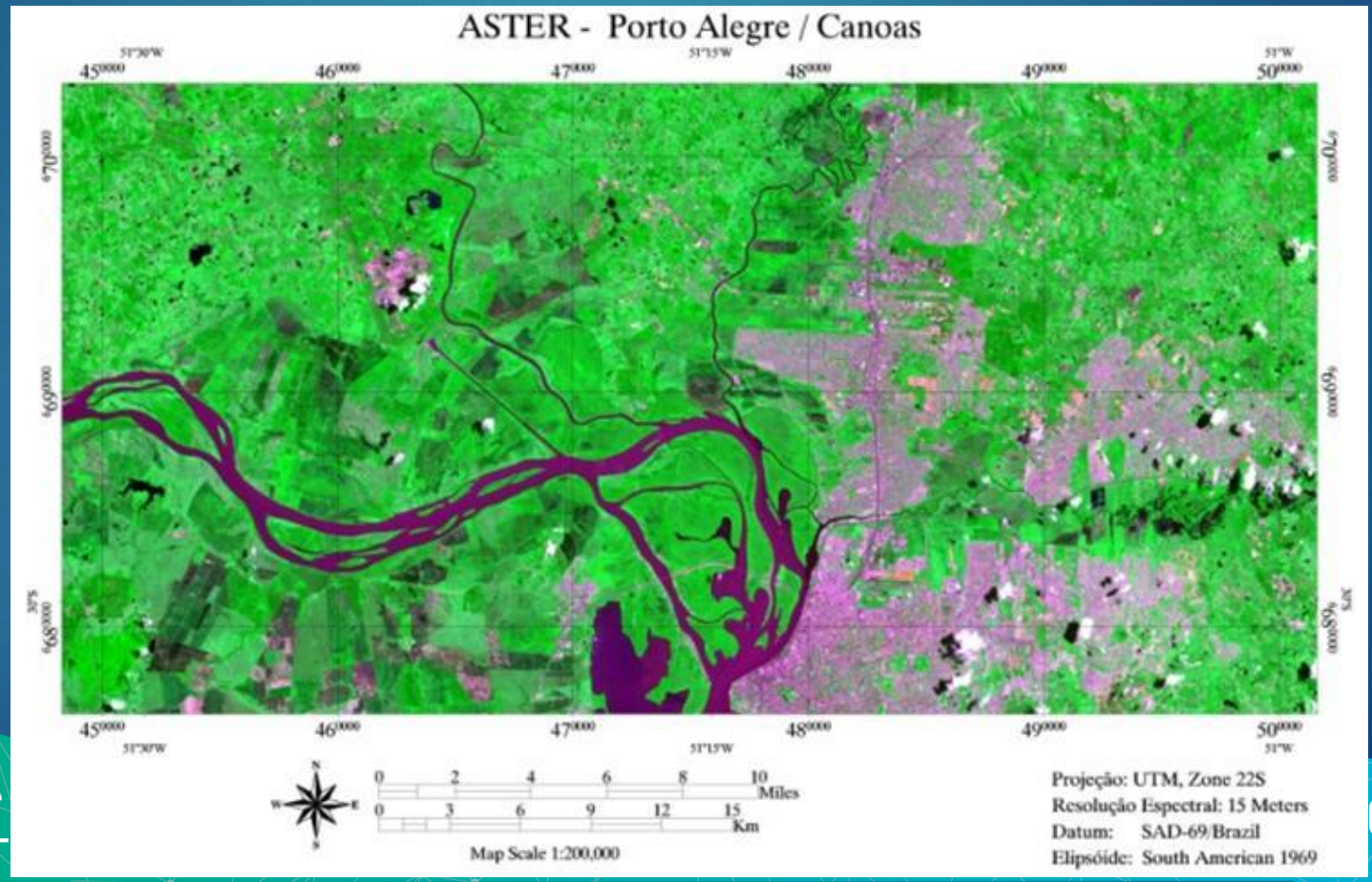


Fotoíndice - montagem por superposição das fotografias, geralmente em escala reduzida. Normalmente a escala do fotoíndice é reduzida de 3 a 4 vezes em relação a escala de voo.

INEPROTEC

Tipos de Representação

Carta-Imagem – são imagens de satélite montadas no formato de folhas de carta, onde informações de coordenadas e toponímia é acrescentada sobre a imagem.



Endereço
Quadra 101 conjunto 02 lote
Recanto das Emas - Brasília -

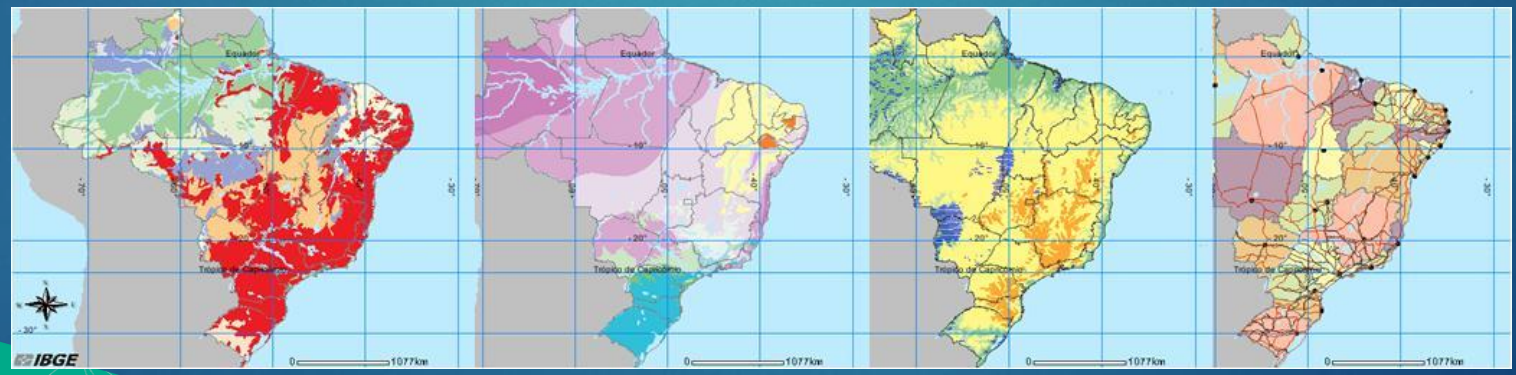
@ineprotec Ineprotec
CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Tipos de Representação

Atlas – Normalmente, a maior parte dos mapas são elaborados a partir da compilação de mapas existentes. Um mapa deve ser de aparência atrativa e facilmente compreensível, e também decorativo. Uma coleção de mapas comumente publicados em uma linguagem com as mesmas convenções e projeções, mas não necessariamente na mesma escala é chamada de "atlas". Um tipo que merece destaque é o escolar. Estes atlas apresentam uma grande diversidade de mapas; aspectos geológicos, geomorfológico, solos, climáticos, políticos, estrutura viária e econômicos, etc. Este tipo de atlas tem três funções básicas: fonte de informação, fornecer as configurações geográficas e estimular o interesse dos alunos.

Vegetação Clima Físico Político



Endereço
Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF
(61)3082-0505
www.ineprotec.com.br
@ineprotec
Ineprotec
CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Tipos de Representação

Os mapas, de acordo com seus objetivos e finalidades, podem ser divididas em três tipos:

- Gerais,
- Especiais e
- Temáticos

INEPROTEC

Tipos de Representação

Gerais / Mapa Político

Objetiva alcançar um público bastante diversificado e grande. As informações contidas nesses mapas são muito genéricas, não permitindo aos especialistas, ao consultá-lo, obterem informações detalhadas.

Normalmente são mapas que apresentam escalas reduzidas, menores do que 1:1.000.000.

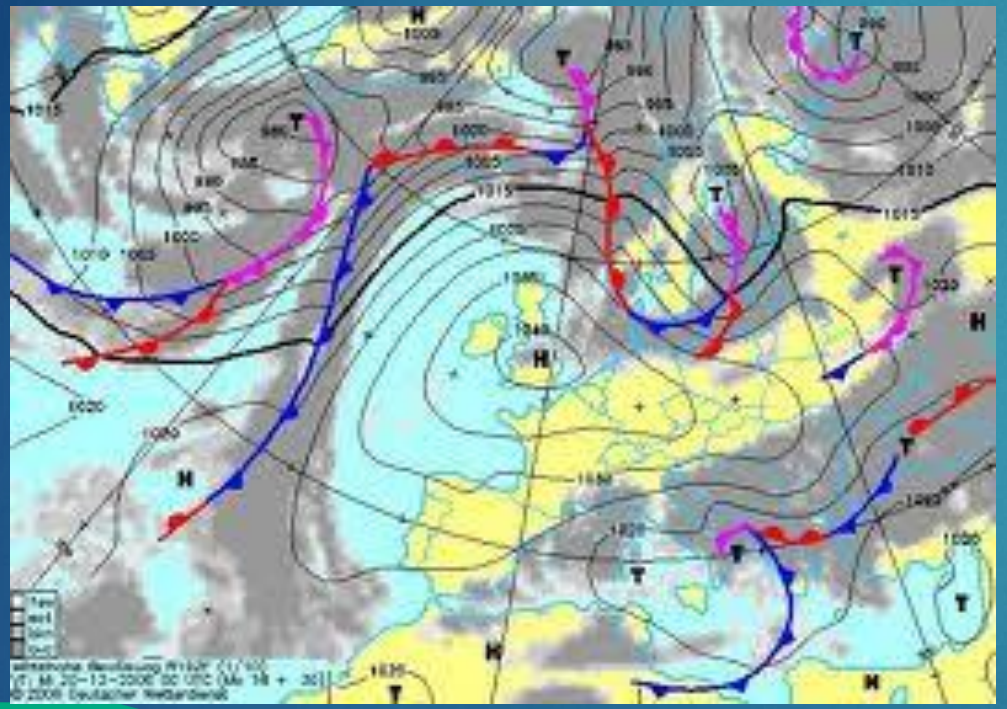
Os principais elementos representados destes mapas são: divisão política, capitais e cidades de destaque, principais rodovias e ferrovias e algumas informações da parte física (rios, relevo, vegetação).

Endereço
Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF
(61)3082-0505
www.ineprotec.com.br
@ineprotec
Ineprotec
CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Tipos de Representação

Especial / Mapa Meteorológigo



Atende a um reduzido número de pessoas, em geral técnicos, como geógrafos, meteorologistas, biólogos, geólogos e outros profissionais que se utilizam de mapas. As informações contidas nestes mapas estão relacionadas a estudos específicos e técnicos, sendo de pouca valia às pessoas fora da especialidades a que se destina.

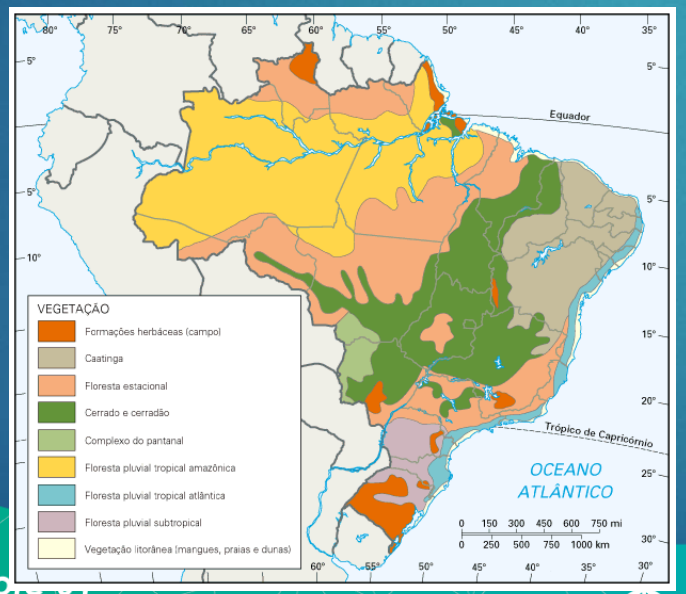
Normalmente, este tipo de mapa e construído em escala grande, maior do que 1:250.000.

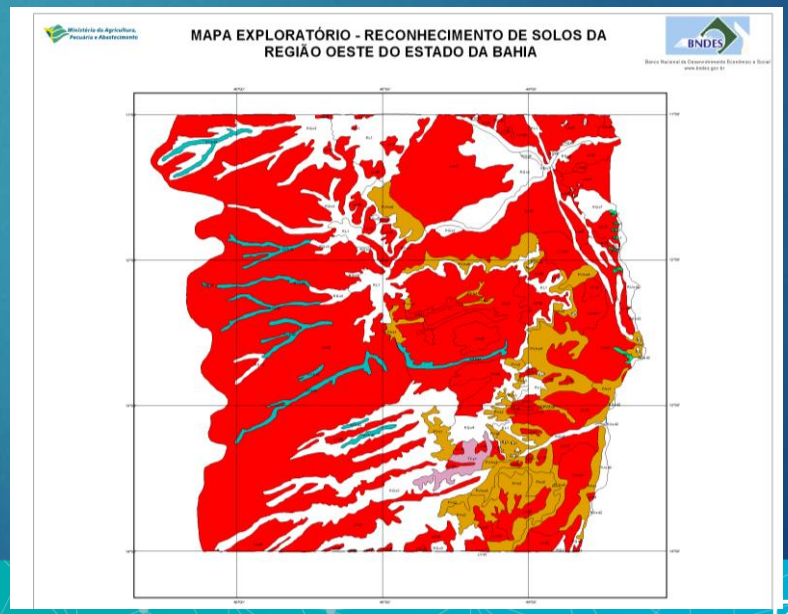
INEPROTEC

Tipos de Representação

É construído a partir de um mapa base, normalmente com informações políticas e hidrográficas, no qual são cartografados os demais fenômenos geográficos. Dependendo da área, pode ser aspectos geológicos, demográficos, cobertura vegetal, etc. Normalmente este tipo de mapas é construído em qualquer escala.

Temático / Mapa de Vegetação, Solos



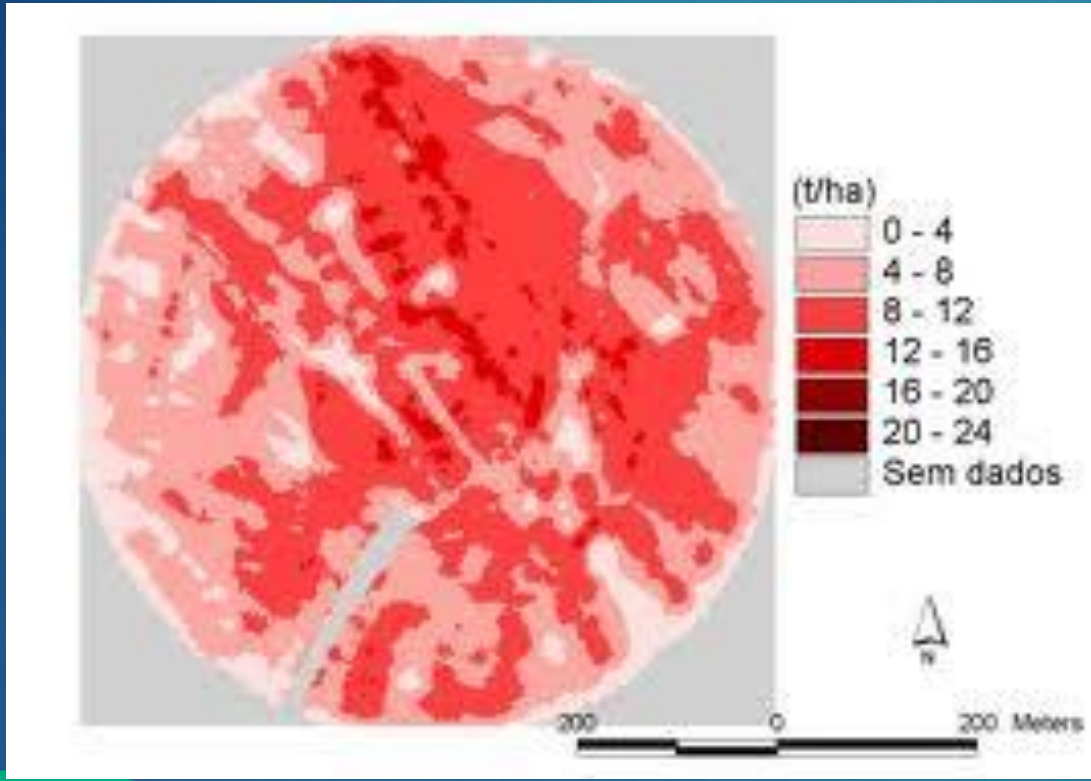


Endereço
Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF
(61)3082-0505
www.ineprotec.com.br
@ineprotec
Ineprotec
CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Tipos de Representação

Temático / Mapa de Produtividade

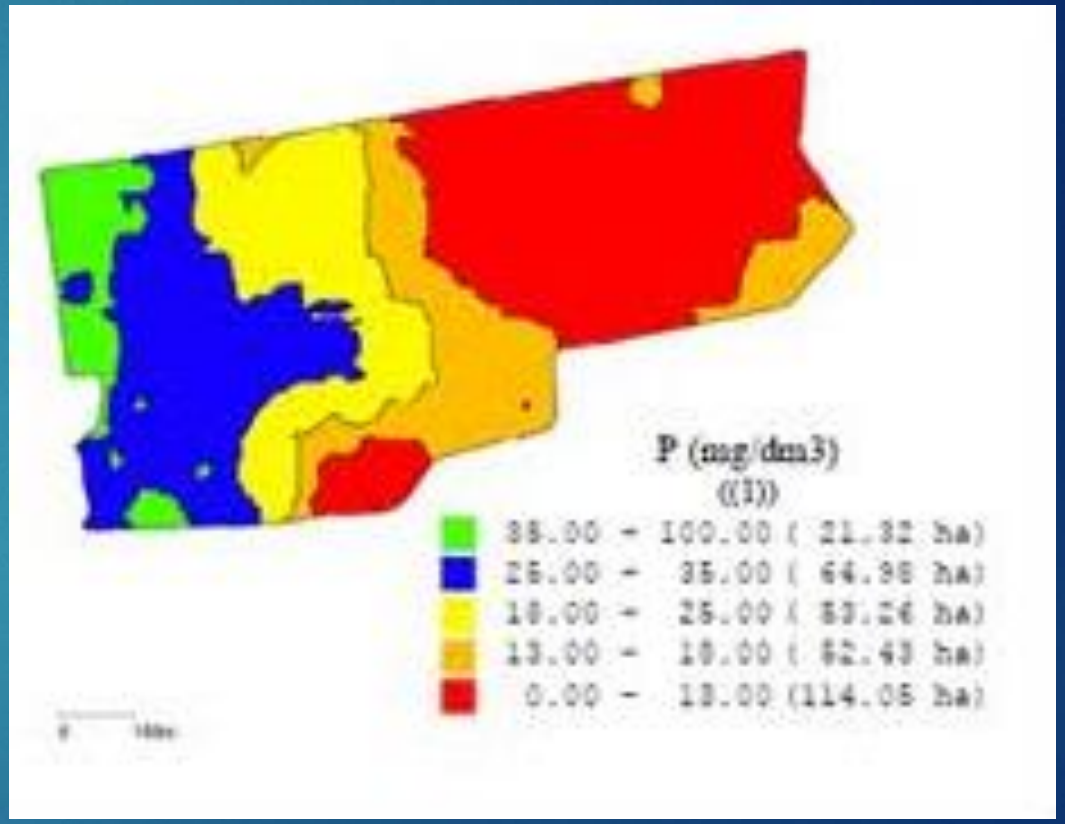


Endereço
Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF
(61)3082-0505
www.ineprotec.com.br
@ineprotec
Ineprotec
CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Tipos de Representação

Temático / Mapa de Fertilidade do Solo



Endereço
Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF
(61)3082-0505
www.ineprotec.com.br
@ineprotec
Ineprotec
CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

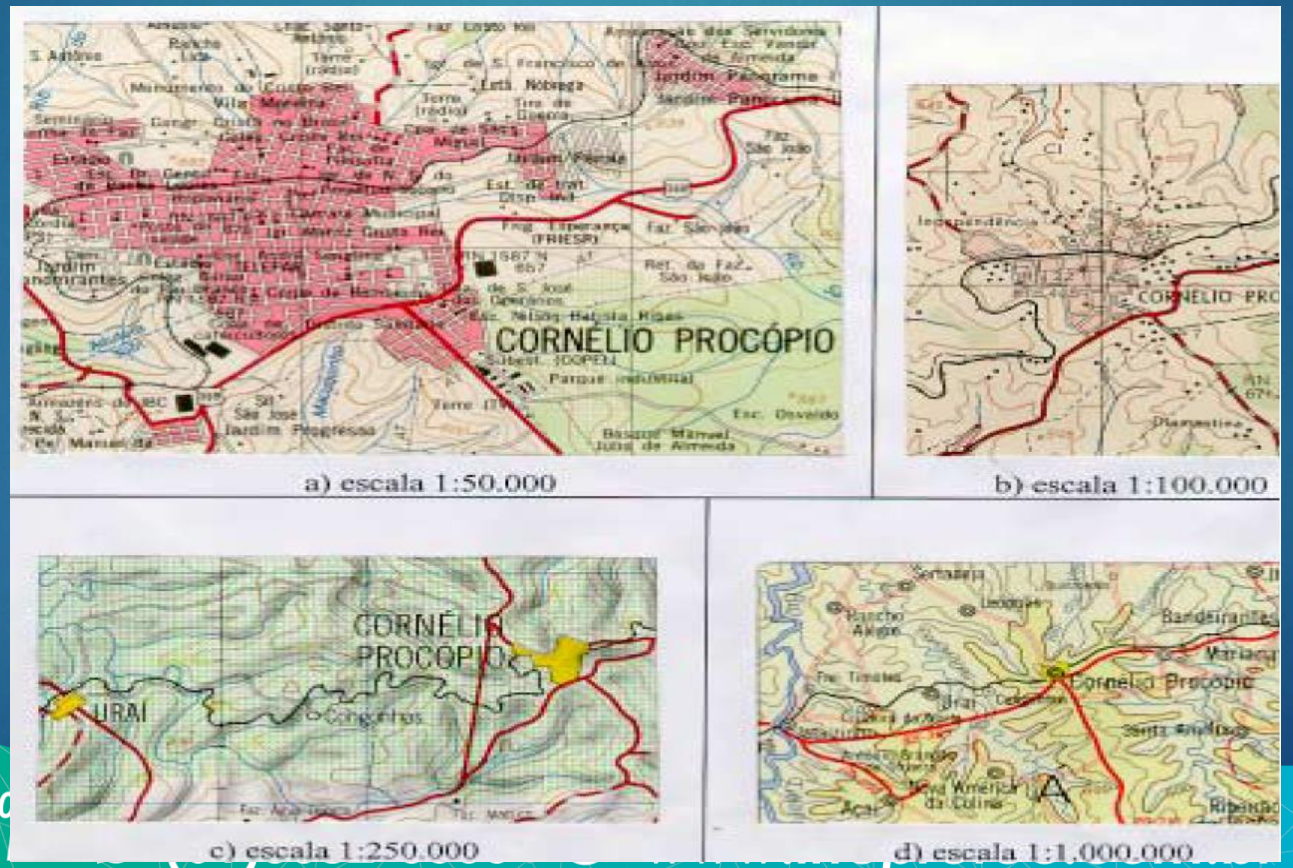
Tipos de Representação

Divisão	Subdivisão	Objetivo Básico	Exemplo
Mapas Geral	Cadastral Topográfica Geográfica	Conhecimento da superfície topográfica, nos seus fatos concretos, os acidentes geográficos naturais e as obras do homem	Plantas de cidades, cartas de mapeamento sistemático, mapas de países, continentes, mapas múndi.
Mapas Especiais	Aeronáutica Náutica Metereológica Turística Geotécnica Astronomia, etc	Servir exclusivamente a um determinado fim, a uma técnica ou ciência	Cartas aeronáutica voo, de aproximação de aeroportos, navegação marítima, mapas do tempo, previsão, mapa da qualidade do sub-solo para construção, proteção de encostas.
Mapas Temáticos	Estatística Síntese	Expressar determinados conhecimentos particulares para uso geral	Mapa geológico, pedológico, precipitação, população, econômicos.

INEPROTEC

Escala

É a relação entre a medida de um objeto ou lugar representado no papel e sua medida real.



Endereço
Quadra 101 conjunto 02 lote 0
Recanto das Emas - Brasília -

@ineprotec Ineprotec
CNPJ: 08838975/0001-03

Escala

- Detalhes:
  - Naturais
  - Artificiais
- Problemas:
  - Necessidade de reduzir as proporções dos acidentes a representar.
  - Determinados acidentes, dependendo da escala, não permitem redução acentuada, pois ficariam imperceptíveis.
  - A solução é a utilização de símbolos cartográficos.

Escala

Uma escala normalmente é expressa das seguintes formas:

- Fração representativa ou numérica
- Gráfica ou escala de barras

Escala **Numérica**

$$E = d / D$$

d: distância medida na carta

D: distância real

As escalas numéricas mais comuns são da forma

$$E = 1 / 10x \quad ou \quad E = 1:10x$$

Escala Numérica: **1:1.000.000**

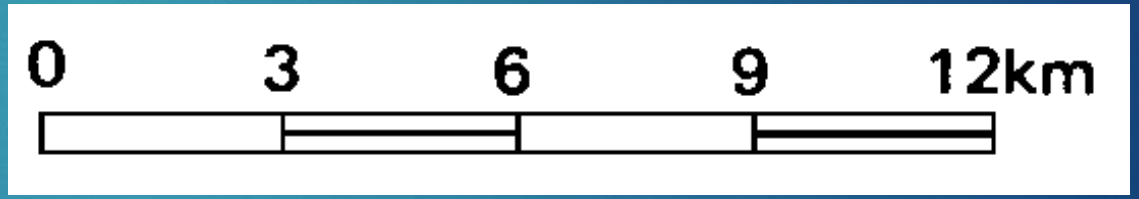
O denominador (1.000.000) indica o número de vezes que a distância real, no terreno, foi reduzida na representação cartográfica;

Escala

Gráfica

- É a representação gráfica de várias distâncias do terreno sobre uma linha reta graduada.
- É constituída de um segmento à direita da referência zero, conhecida como escala primária.

Escala Gráfica:

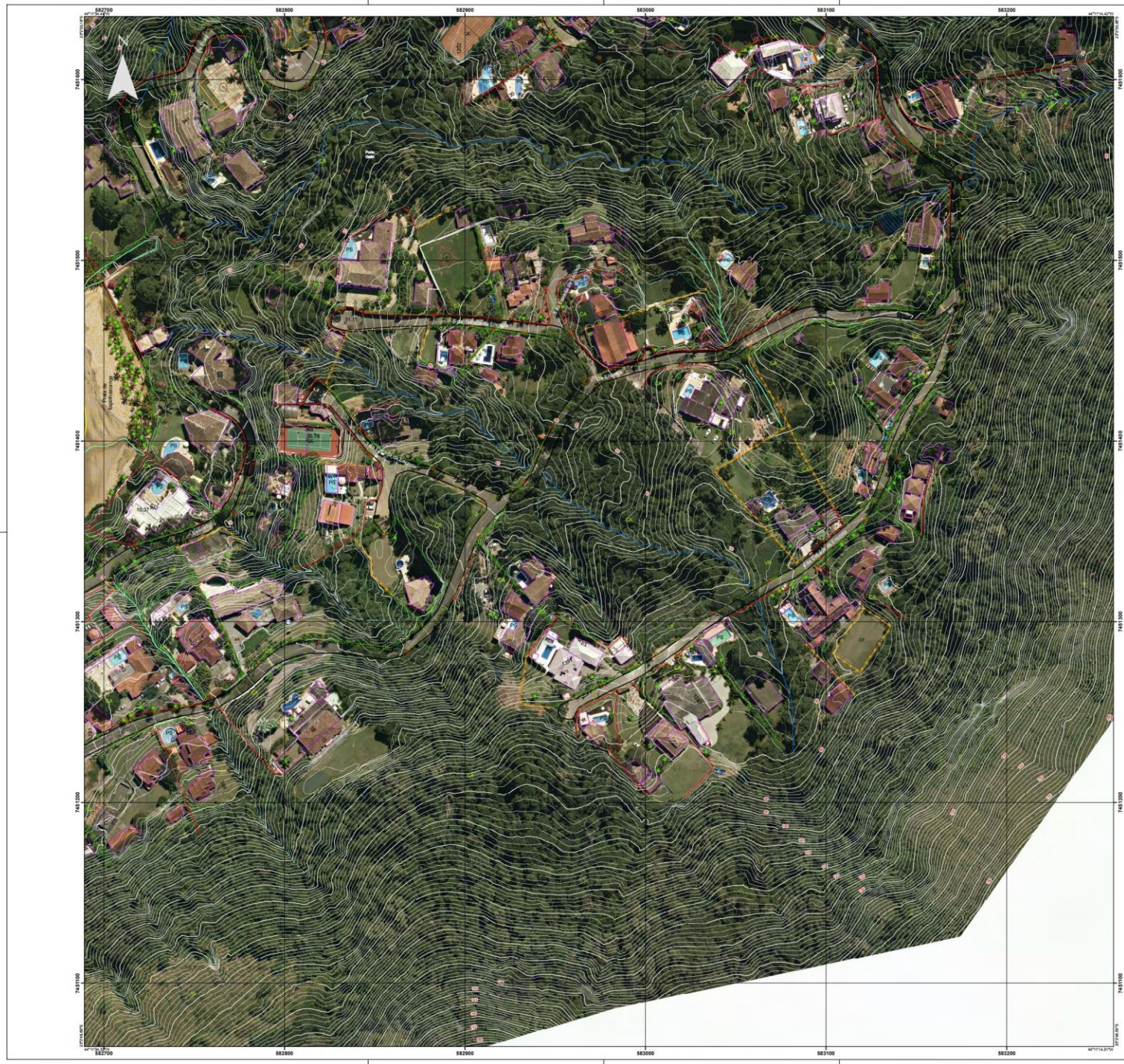


O centímetro é a unidade básica, que indica a medida tomada no terreno.

INEPROTEC

Escala

Exemplo



SINAIS CONVENCIONAIS

HIDROGRAFIA
Sumidouro
Barragem
Canal
Vala ou Dreno
Cais
Lago e Lagoa
Açude e Represa
Alagado
Rio Perene
Linha de Costa
Dique
Ilha
Pier
Rio Intermitente
Corredeira
Queda d'água

EDIFICAÇÕES
Edificação
Edificação em Construção
Edificação Destruída
Pavimento
Guaritas
Telheiro
Marquise
Galpão
Fundação
Cobertura
Barraco de Obra
Casa de Máquina
Ruína

DELIMITAÇÃO FÍSICA
Muro
Cerca Viva
Cerca de Arame
Cerca de Madeira
Alambrado Grade
Muro Arrimo
Mureta

SISTEMA VIÁRIO
Via Pavimentada
Via Não Pavimentada
Acesso
Escadaria e Rampa
Viaduto
Ponte
Via Interna
Pista/Pátio/Heliponto
Pinguela
Ciclovia
Passarela
Estacionamento
Bueiro
Ponto de Onibus
Ferrovia
Caminho Carroçavel
Escadaria Via

RELEVO
Corte/Talude
Praia
Alforramento Rochoso
Bloco de Rocha
Erosão
Aterro
Extração Mineral
Contenção de Encosta
Banco de Areia
Costão Rochoso

CULTURA E LAZER
Piscina
Quadra de Esporte
Campo de Futebol
Arquibancada
Bem Tombado

PONTO NOTÁVEL
Monumento/Cruzeiro
Chafariz
Farol
Clubes
Igreja/Templo
Cemitério
Banco
Praça
Industria
Hospital
Escola
Segurança Pública
Bombeiro e Defesa Civil
Parque
Banca de Jornal
Quiosque
Posto de Gasolina
Pista de Pouso

ENERGIA E COMUNICAÇÃO
Subestação
Poste
Torre de Energia
Torre de Comunicação
Linha de Transmissão
Linha de Destribuição

VEGETAÇÃO
Palmeira
Arvore Isolada
Limite de Vegetação
Jardim
Pastagem
Brejo
Manguezal
Restinga
Cobertura Arbórea
Macega
Vegetação Cultivada
Vegetação Rasteira

ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO
ETE
ETA
Tanque
Reservatório de Acumulação/Caixa d'água
Tubulação

ALTIMETRIA/APOIO DE CAMPO
Curva Mestra
Curva Normal
Ponto Cotado
Ponto de Apoio
Ponto de Controle
Ground Control Point

LIMITE
Limite de Município
Limite de Bairro
Limite de Favela

ORTOFOTOCARTA - ESCALA 1:1.000

ELABORAÇÃO DE BASE CARTOGRÁFICA MULTIFINALITÁRIA MUNICIPAL E ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DE ANGRA DOS REIS (SIGA)

ÍNDICE: 303-C-II-3-B

BAIRRO:
PORTOGALO

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

303-A-IV-6-C	303-A-IV-6-D	303-B-III-4-C
303-C-II-3-A	303-C-II-3-B	303-D-I-1-A
303-C-II-3-C	303-C-II-3-D	

INFORMAÇÕES TÉCNICAS DA CARTA	
Projeção	Universal Transversa de Mercator – UTM
Origem UTM	Equador: + 10.000 Km Zona 23, Meridiano Central 45° WGr.: + 500 Km
Datum Vertical	Imbituba – Santa Catarina
Datum Horizontal	SIRGAS 2000
Equidistância das Curvas de Nível	Normal: 1 metro Mestra: 5 metros
Erro Gráfico	0,2 mm na Escala da Carta
Coeficiente de Deformação Linear (K)	0,999980
Resolução Espacial	10 cm
Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC)	PEC Planimétrico: A PEC Altimétrico: A
Descrição do Produto de Conjuntos de dados Geoespaciais	Carta Ortoimagem Planialtimétrica Completa
Origem dos Dados Geoespaciais Fornecidos por Terceiros	Limites Estaduais e Municipais: IBGE Limites Setriais e Distritos: Prefeitura Municipal
Câmera	Modelo Geoidal: IBGE Ultra Cam Eagle Prime
Sensor Laser	Oiken H160
Programas Utilizados na Geração da Carta:	AUA, INPHO e QGIS

ETAPAS DE PRODUÇÃO		
FASES	EXECUTANTE	ANO
Voo Fotogramétrico	Topocart	ABRIL/2019
Voo Laser	Topocart	JUNHO/2019
Apoio de Campo	Topocart	ABRIL/2019
Processamento Digital	Topocart	MAIO/2019
Aquisição de Dados	Topocart	JULHO/2019
Reambulação	Topocart	JULHO/2019
Validação	Topocart	OUTUBRO/2019
Edição	Topocart	NOVEMBRO/2019
PDF	Topocart	ABRIL/2020

PROJETO:

Elaboração da Base Cartográfica Multifinalitária Municipal e Estruturação do Sistema de Informação Geográficas que Atendem Diferentes Setores da Administração Municipal de Angra dos Reis (SIGA), Mediante:
(I) Levantamento Aerofotogramétrico e Perfilamento Laser - Área Urbana
(II) Mapeamento Escala 1:1.000 - Área Urbana
(III) Levantamento Cadastral Imobiliário e de Logradouros
(IV) Elaboração da PGV
(V) Implantação do SIG (11 Módulos)

EXECUÇÃO

Topocart

DIAGRAMA DE CONVERGÊNCIA E DECLINAÇÃO

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA - 2020
E CONVERGÊNCIA MERIDIANA
DO CENTRO DA FOLHA

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA
CRESCE -0°4'10.355293" ANUALMENTE

User exclusivamente
dados numéricos

ESCALA: 1:1.000

0 5 10 20 30 40 50 Metros

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS
Secretaria Executiva de Planejamento e Gestão Estratégica
Departamento de Geoprocessamento

SIGA

Endereço
Quadra 101 conjunto 02
Recanto das Emas - Brasí

Escala

- Escala gráfica
  - Nos permite realizar as transformações de dimensões gráficas em dimensões reais sem efetuarmos cálculos. Para sua construção, entretanto, torna-se necessário o emprego da escala numérica.
  - O seu emprego consiste nas seguintes operações:

1) Tomamos na carta a distância que pretendemos medir (pode-se usar um compasso ou uma régua).

2) Transportamos essa distância para a Escala Gráfica.

3) Lemos o resultado obtido.

Escala

Escolha de escala:

Considerando uma região que se queira mapear e que possua muitos acidentes de 10m de extensão, por exemplo, a menor escala que se deve adotar será:

M= 10m / 0,0002m = 50.000 ou seja

E= 1:50.000

Escala

- As condicionantes básicas para a escolha de uma escala de representação são:
  - dimensões da área do terreno que será mapeado;
  - tamanho do papel que será traçado o mapa;
  - a orientação da área;
  - erro gráfico;
  - precisão do levantamento e/ou das informações a serem plotadas no mapa.

INEPROTEC

ESCALAS DE ÁREAS A SEREM MAPEADAS

...reço
...a 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF
(61)3082-05...
...ineprotec.com.br
Ineprotec
CNPJ: 08838975/0001-03

Escala

O olho humano permite distinguir uma medida linear de aproximadamente 0,1mm. Um ponto, porém, só será perceptível com valores em torno de 0,2 mm de diâmetro em termos médios.

O erro gráfico de uma escala, representa a menor dimensão real, possível de se representar um objeto em função de uma determinada escala.

ERRO GRÁFICO= 0,2mm

CÁLCULO DO ERRO GRÁFICO

Para calcular o erro gráfico de uma escala, basta multiplicar o MÓDULO da escala pelo ERRO GRÁFICO (0,2mm). No resultado obtido, corta-se diretamente 3 casas decimais, transformando o resultado em metros.

ERROS GRÁFICOS

1:25.000 = 5m

1:50.000 = 10m

1:100.000 = 20m

Escala

Supondo que se deseje editar um mapa do Estado do Rio de Janeiro em tamanho A4. Para se definir a escala ideal de representação, devem ser seguidos os seguintes passos:

a) Tamanho do papel:

A4 - 21,03 x 29,71cm

b) Dimensões do Estado:

± 450 km na linha de maior comprimento

INEPROTEC

Escala

Tomando-se uma margem de 1cm por borda, a área útil será diminuída para 19,03cm x 27,71cm ≈ 18cm x 26cm (margem de segurança)

Área útil

Orientando de forma que a área fique com a base voltada para a margem inferior, desenvolvem-se os seguintes cálculos para a determinação das escalas

1:1.700.000 → 26,47 cm – 450 km OK
300 km (1:1.700.000) ⇒ 17,64 cm OK
Escala determinada = 1:1.700.000

	Unidade	Símbolo	Valor em metros
Múltiplos	quilômetro	km	1 000 m
	hectômetro	hm	100 m
	decâmetro	dam	10 m
Unidade Fundamental	metro	m	1 m
Submúltiplos	decímetro	dm	$\frac{1}{10}$ do m → 0,1 m
	centímetro	cm	$\frac{1}{100}$ do m → 0,01 m
	milímetro	mm	$\frac{1}{1000}$ do m → 0,001 m

Endereço
Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF
(61)3082-0505
www.ineprotec.com.br
@ineprotec Ineprotec
CNPJ: 08838975/0001-03

Escala

- Determinação de escala de um mapa
  - Quando por algum motivo não é fornecida a escala de um mapa pode-se, obter uma escala aproximada, através da medição do comprimento de um arco de meridiano entre dois paralelos.
  - O comprimento médio de um arco de meridiano é de 111,111km, bastando então dividir a distância encontrada no mapa por este valor.

$$\frac{\text{Dist. Mapa}}{111{,}111} = \frac{\text{mm}}{111.111.000}$$

Escala

Para ampliar uma escala em função de uma razão, basta multiplicar a escala pelo inverso da razão:

Escala = 1:25.000 – Razão 1/5

$$\frac{1}{25.000} \times \frac{5}{1} = \frac{5}{25.000} = \frac{1}{500}$$

Para reduzir uma escala em função de uma razão, basta multiplicar a escala diretamente escala pela razão:

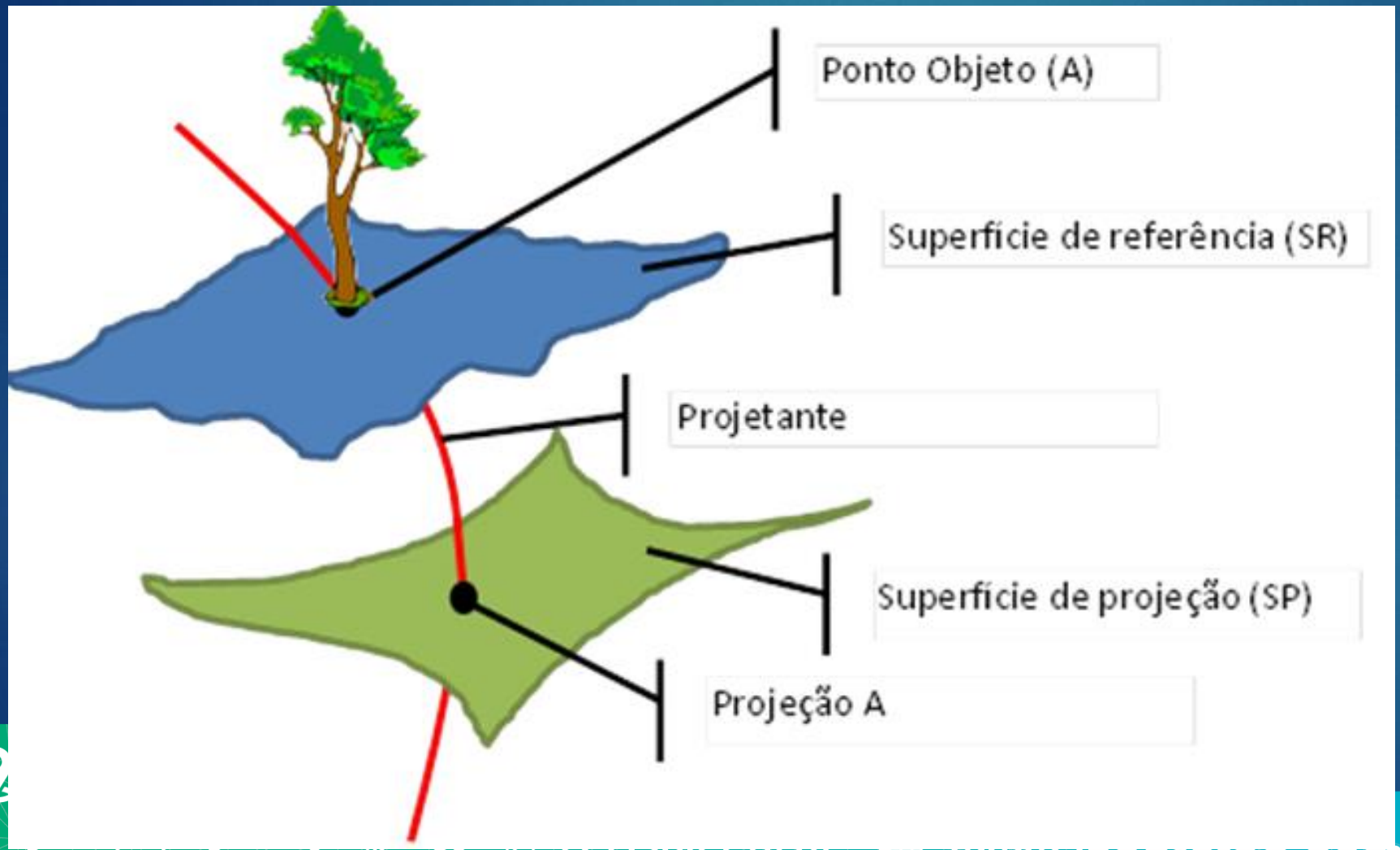
Escala = 1:25.000 – Razão ¼ $\frac{1}{25.000} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{100.000}$

FORMA DE AQUISIÇÃO DOS INSUMOS PARA A CARTOGRAFIA

METODOLOGIA	VANTAGENS	DESVANTAGENS
TOPOGRAFIA	✓ Custo competitivo para áreas pequenas; ✓ Tecnologia consolidada; ✓ Alta precisão pontual.	X Requer grandes mobilizações, dificultando logística; X Processo lento para grandes áreas; X Está sujeito a intempéries;
AEROFOTOGRAMETRIA	✓ Propriedade do Produto ✓ Cobertura de áreas irregulares, ✓ Alta resolução para o mapeamento das áreas urbanas (5cm)	X Necessita mobilizar pessoal, aeronave e se sujeitar às regras locais X Custo mais elevado para pequenas áreas
SATÉLITE	✓ Menor custo de mobilização para pequenas áreas ✓ Não necessita mobilizar pessoal / equipamentos.	X Imagens em pares estéreos ainda são muito caras. X Propriedade das imagens
LASER	✓ Agilidade na geração dos produtos; ✓ Maior detalhamento do relevo, mesmo dentro de mata.	X Tecnologia ainda pouco conhecida pelos usuários; X Custo mais elevado para pequenos projetos.
DRONE/VANT	✓ Baixo custo mobilização; ✓ Equipe reduzida; ✓ Agilidade na coleta de dados; ✓ Permite obter resoluções altas, vídeos, fotos panorâmicas	X Popularizou muito o veículo e pouca preocupação com a metodologia, sensores e até respeito à Legislação; X Alto custo de processamento,

Projeções Cartográficas

Principais elementos em um Sistema Projetivo



Projeções Cartográficas

Principais elementos em um Sistema Projetivo

A superfície de referência corresponde ao espaço geográfico ou a superfície física da terra, onde se encontram todos os objetos (feições) de interesse imediato da engenharia e arquitetura. Ali estão os postes, árvores, lagos, rios, redes de água, vias, etc.

O ponto objeto corresponde a uma posição específica sobre a superfície de referência e normalmente está associado aos objetos que se deseja projetar. Por exemplo, o pé de um poste ou de uma placa de sinalização, bem como a quina de um muro ou de uma edificação, todos poderiam ser tratados como pontos objetos.

Projeções Cartográficas

Principais elementos em um Sistema Projetivo

Superfície de projeção corresponde a uma superfície sobre a qual deverão ser projetadas todas as feições existentes na superfície de referência.

As superfícies de projeção normalmente correspondem a superfícies que promovem uma simplificação do espaço geográfico.

O espaço geográfico se apresenta de forma muito complexa, não permitindo que se possa representá-la por meio de modelos matemáticos apropriados. Assim, as superfícies de projeção correspondem a uma superfície matematicamente desenvolvível, o que, por sua vez, simplifica a realidade existente.

Projeções Cartográficas

Principais elementos em um Sistema Projetivo

Projetante corresponde a uma linha imaginária que promove o transporte do ponto objeto a partir de sua posição sobre a superfície de referência até a superfície de projeção.

Projeção é a intersecção da projetante com a superfície de projeção (ponto). Os produtos oriundos dos sistemas projetivos correspondem ao conjunto de projeções, que devidamente conectados por meio de linhas sobre a superfície de projeção ou por intermédio de simbologias pré-definidas, representam graficamente as feições do espaço geográfico. Nesse contexto, serão criados os mapas, cartas e plantas, elementos indispensáveis aos estudos em engenharias e arquitetura.

Projeções Cartográficas

Principais elementos em um Sistema Projetivo

Elemento	Característica
Superfície de referência	Espaço geográfico ou superfície física da terra. Em particular, nas projeções cartográficas, o elipsóide de revolução bem como a esfera poderão assumir o papel de superfícies de referências.
Projetante	Curvas ou retas, sendo estas ortogonais ou obliquas à SP. A origem das projetantes pode ser em pontos impróprios (localizados no infinito), em locais definidos a priori pelo estabelecimento de condições geométricas bem definidas (ex. centro de massa da terra) ou em posições estabelecidas por condições matemáticas pré-definidas. A projetante é a responsável pela obtenção da projeção. Nesse aspecto, associasse um conceito de transformação da SR para a SP, a qual, poderá ser de natureza, estritamente geométrica, semi-geométrica ou matemática.
Superfície de projeção	Poderá ser um plano ou a superfície de um sólido de revolução ou até mesmo uma superfície qualquer, definida por modelos matemáticos apropriados (Ex. superfícies quadráticas). As superfícies de projeção mais utilizadas são: plano, cilindro, cone, esfera, elipsóide e geoide.

INEPROTEC

Projeções Cartográficas

Os mapas são representações da forma da Terra e suas localidades, naturais ou criadas pelo homem.
Estas representações nos aparecem de várias maneiras.
Você já se deparou com um mapa todo quadriculado, parecendo uma rede?
Esta é uma forma de representação que ajuda a localização de pontos na superfície terrestre, chamada de **COORDENADAS GEOGRÁFICAS.**

Projeções Cartográficas

A respeito da representação do espaço geográfico nos mapas, avalie as proposições a seguir:

I) Os mapas são instrumentos de comunicação e servem para representar graficamente uma dada área do espaço terrestre.

II) O objetivo dos mapas e cartogramas é representar com fidelidade todas as informações presentes na superfície terrestre escolhida.

III) Os mapas temáticos recebem esse nome porque são classificados de acordo com a temática específica que pretendem representar. Assim sendo, um mapa pode ter como tema: fronteiras e limites, a distribuição da população, o modelado do relevo e outros.

Marque a opção que corresponda, na devida ordem, ao acerto ou erro de cada uma:

a) F, V, V

b) V, V, F

c) V, F, V

d) V, V, F

e) F, F, F

Projeções Cartográficas

O mapa a seguir apresenta parte do território brasileiro. Caso o objetivo seja um estudo mais específico sobre a cidade de Brasília e suas avenidas, deve-se proceder, com relação a escala cartográfica, da seguinte maneira:

- ○ **a)** aumentar a escala para aumentar a área.
- ○ **b)** manter a mesma escala e aumentara área.
- ○ **c)** diminuir a escala para aumentar o detalhamento.
- ○ **d)** aumentar a escala para aumentar o detalhamento.
- ○ **e)** manter a mesma escala e diminuir a área.

Projeções Cartográficas

Em cartografia, a escala define a relação entre uma grandeza real (medida no espaço geográfico) e sua representação gráfica (desenho – analógico ou digital). Contudo, dados geoespaciais digitais possuem características particulares para a definição da escala. Quanto à escala de dados geoespaciais digitais (vetores ou matrizes), é correto afirmar:

- ○ **a)** Dados geoespaciais matriciais com pixel correspondente a 2 cm de distância medida no terreno encontram-se na escala 1:1000 ou maior.
- ○ **b)** Se dois pontos (dados geoespaciais vetoriais) encontram-se no terreno a uma distância de 10 m e, na tela do computador (em meio digital), essa distância é de 1 cm, é correto afirmar que a escala do mapeamento é de 1:1000.
- ○ **c)** Se dois pontos (dados geoespaciais vetoriais) encontram-se no terreno a uma distância de 10 m e, em meio digital, essa distância é de 1 cm, é correto afirmar que a escala do mapeamento é de 1:2000.
- ○ **d)** Dados geoespaciais matriciais com pixel correspondente a 2 cm de distância medida no terreno encontram-se na escala 1:2000 ou menor.
- ○ **e)** Em dados geoespaciais digitais vetoriais e matriciais, não é possível determinar a escala a partir das distâncias medidas entre os pontos no terreno.

Projeções Cartográficas

Sabendo que a escala varia de acordo com as finalidades do mapa, assinale a opção que apresenta a escala mais apropriada para fornecer informações bem detalhadas de um espaço geográfico de dimensões locais.

- ○ **a)** 1:25.000
- ○ **b)** 1:10.000
- ○ **c)** 1:500.000.000
- ○ **d)** 1:10.000.000
- ○ **e)** 1:250.000.000

Projeções Cartográficas

Considere duas cidades A e B em um mapa cuja escala é 1:200.000. Se a distância entre essas duas cidades no mapa, medida com uma régua, for de 9 cm, então a distância real, em km, entre essas duas cidades será de

- ○ **a)** 1.800 km.
- ○ **b)** 18 km.
- ○ **c)** 180 km.
- ○ **d)** 1,8 km.
- ○ **e)** 0,18 km.

Projeções Cartográficas

A escala cartográfica, elemento presente nos mapas, indica a relação de proporção entre a área real e a representação feita no mapa. Considerando-se que a distância entre duas cidades no mapa em linha reta seja de 12 cm e tendo-se como referência a escala numérica de 1:7.000.000, é correto concluir que a distância entre essas duas cidades é de

- ○ **a)** 0,84 km.
- ○ **b)** 8,4 km.
- ○ **c)** 84 km.
- ○ **d)** 8.400 km.
- ○ **e)** 840 km.